

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****PRIORITY DOCUMENT**REC'D 20 OCT 1997  
WIPO PCT**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels mit Lichtwellenleitern an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem"

am 12. Juni 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol G 02 B 6/36 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 23. Oktober 1996

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Hiebing

Aktenzeichen: 196 23 482.4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

- 5 Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels mit Lichtwellenleitern an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels aus einem Rohr mit eingeführten Lichtwellenleitern, das in einer Verlegenut eines festen Verlegegrundes eingebracht ist, an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem herkömmlicher Art.

- 15 Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme aus an sich bekannten Lichtwellenleiter-Kabeln sind hinreichend bekannt und bereits verlegt, wobei Teilstrecken mit den herkömmlichen Anschlußeinheiten zusammengekoppelt werden. Das Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus röhrenchenförmigen Mikrokabeln, die  
20 aus homogenen und druckwasserdichten Rohren bestehen, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden, kann jedoch nicht in der bisher üblichen Weise an ein bestehendes optisches Lichtwellenleiter-System angeschlossen werden, da sich die Mikrokabel erheblich im Aufbau wie auch durch die Verlegeart von den herkömmlichen Lichtwellenleiter-Kabeln unterscheiden.

- Aufgabe der Erfindung ist nun, Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels der beschriebenen Art an herkömmliche Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme zu finden, wobei der Anschluß  
30 im gleichen Verlegegrund oder in Verlegegründen unterschiedlicher Aufbauweise erfolgen soll. Die gestellte Aufgabe wird nun mit Hilfe eines Verfahrens der eingangs erläuterten Art beim Zusammenschluß im gleichen Verlegegrund dadurch gelöst, daß das Mikrokabel durch eine Kabeleinführung eines im gleichen Verlegegrund eingebrachten Kabelschachtes des bestehenden  
35 Lichtwellenleiter-Übertragungssystems in eine Übergangs-

- muffe für die Aufnahme von Mikrokabeln eingeführt wird, daß Lichtwellenleiter eines flexiblen Rangierkabels innerhalb der Übergangsmuffe an die Lichtwellenleiter des Mikrokabels angespleißt werden und daß das Rangierkabel zum Anschluß an die optischen Kabel des bestehenden Lichtwellenleiter-Übertragungssystems in eine herkömmliche Spleißmuffe für Lichtwellenleiter eingeführt wird, wobei der Zusammenschluß innerhalb der Spleißmuffe ausgeführt wird.
- 10 Die gestellte Aufgabe wird mit Hilfe eines Verfahrens der eingangs erläuterten Art beim Zusammenschluß in verschiedenen Verlegegründen dadurch gelöst, daß das Mikrokabel am Ende des festen Verlegegrundes in eine Übergangsmuffe in der Höhe der Verlegenut eingeführt und an ein Erdkabel angespleißt wird, daß das Erdkabel im Erdreich in der Höhe der Einführungsebene des im Erdreich eingesetzten Kabelschachtes verlegt, in den Kabelschacht eingeführt und dort innerhalb einer Spleißmuffe an das bestehende Lichtwellenleiternetz angespleißt wird.
- 20 Mit Hilfe des Verfahrens gemäß der Erfindung ist es nun möglich, ein mit Mikrokabeln aufgebautes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem an ein Lichtwellenleiter-Übertragungssystem mit herkömmlichen Lichtwellenleiter-Kabeln anzukoppeln. Die Ankopplung von rohrförmigen Mikrokabeln an das vorhandene Netz erfolgt dabei mit Kabelmuffen, deren Kabeleinführungen auf die Verhältnisse der Mikrokabel abgestimmt sind. Hierfür werden Kabelmuffen aus Metall verwendet, deren stutzenförmige Kabeleingänge auf die Rohre der Mikrokabel aufgekrimpt werden. Dieses Verfahren ist mit Hilfe herkömmlicher Kabelmuffen nicht möglich. Von einer derartigen Übergangsmuffe ausgehend wird nun ein Rangierkabel herkömmlicher Art zu einer herkömmlichen Spleißmuffe geführt, in die auch die herkömmlichen Lichtwellenleiter-Kabel eingeführt werden. Dort wird die Spleißung der Lichtwellenleiter des Mikrokabels, bzw. Rangierkabels mit den Lichtwellenleitern der herkömmlichen optischen Kabel vorgenommen. Dies hat den Vorteil, daß das rohrförmige Mikrokabel in einer speziellen Übergangsmuffe endet,

von der aus ein flexibles Lichtwellenleiter-Kabel in eine herkömmliche Spleißmuffe geführt wird, wo dann eventuelle Servicearbeiten vorgenommen werden können. Dabei kann das knickempfindliche Mikrokabel an der Schachtwandung starr fixiert werden, so daß eine Knickung des Rohres ausgeschlossen werden kann. In der herkömmlichen Spleißmuffe hingegen können Rangierüberlängen von Fasern zum Nachspleißen und alle Spleiße aufgenommen werden. In der Übergangsmuffe selbst wird lediglich das Mikrokabel aufgenommen und an das flexible Rangierkabel angeschlossen.

Falls eine spezielle Übergangsmuffe nicht eingesetzt werden kann, muß das Mikrokabel mit speziellen Maßnahmen direkt in die Spleißmuffe eingeführt werden, wobei entsprechende Schutzmaßnahmen für das knickempfindliche Rohr zu ergreifen sind. Hierfür eignet sich beispielsweise ein querkraftstabiler Schlauch, der das Metallrohr des Mikrokabels vor Ausknickung und Beschädigung schützt. Der Schutzschlauch dickt das Mikrokabel zudem beträchtlich auf, so daß es im Kabelschacht besser zu erkennen ist.

Der Zugang zu einem bereits bestehenden Kabelschacht, in dem schon optische Kabel herkömmlicher Art eingeführt sind, wird dadurch erreicht, daß die Verlegenut, in der das Mikrokabel eingelegt ist, bis in unmittelbare Nähe des Kabelschachtes in den festen Verlegegrund eingefräst wird. Die normale Verlegentiefe einer derartigen Trasse ist 70 bis 150 mm. Von der Straßenoberfläche aus wird nun eine Kernbohrung bis zur Trasse des Mikrokabels an der Außenwand des Kabelschachtes eingebracht. Anschließend wird die Schachtwand im oberen Kabelschachtbereich durchbohrt und das Mikrokabel von außen her eingeführt. Die eingebrachte Kernbohrung außerhalb des Kabelschachtes dient dabei als Einführhilfe, zur Kompensation von Verlegeungenauigkeiten und für die Aufnahme der Kabelüberlängenschlaufe des Mikrokabels sowie zur Schachtabdichtung von außen. Der Kabelschacht wird mit einer herkömmlichen Mauerdurchführung abgedichtet wie zum Beispiel mit an sich bekannt-

ten Durchführungs dichtungen für Kabelschächte. Im Inneren des Kabelschachtes wird dann das Mikrokabel horizontal an der Schachtwandung entlang bis zur Übergangsmuffe geführt.

- 5 Wenn sich der Kabelschacht für die herkömmlichen Lichtwellenleittersysteme nicht im festen Verlegegrund, in dem das Mikrokabel verläuft, eingesetzt ist, ergeben sich Schwierigkeiten bei der Fortführung des Mikrokabels bis zum Kabelschacht; denn das relativ starre Mikrokabel könnte beispielsweise ab-
- 10 geschert werden. In solchen Fällen wird dann am Ende der Verlegenut im festen Verlegegrund, zum Beispiel eines Straßenbelags, eine Übergangsmuffe gesetzt, in die das Mikrokabel eingeführt wird. Hier wird dann ein flexibles Erdkabel angespleißt, das in einer tieferen Verlegeebene im Erdreich bis
- 15 zur Einführung des Kabelschachtes verlegt wird. Hier erfolgt dann die Anspießung ans bestehende Netz in einer Spleißmuffe.

- Die Einführung in einen Kabelschacht eröffnet außerdem die
- 20 Möglichkeit, daß Mikrokabel, die in verschiedenen Höhen verlegt sind, zusammengeführt werden können.

Folgende Besonderheiten und Vorteile des Verfahrens ergeben sich gemäß der Erfindung:

- 25
- Die übliche Lichtwellenleiter-Montagetechnik kann beibehalten werden.
  - Die Zusammenführung der neuen und alten

30 Lichtwellenleiter-Systeme kann in bereits herkömmlichen Lichtwellenleiter-Garnituren erfolgen.

  - Durch die geringe Verlegetiefe des Mikrokabels kann auch der vorhandene Freiraum im oberen Kabelschachtbereich

35 genutzt werden.

- Eine Kernbohrung an der Außenwand des Kabelschachtes für die Einführung des Mikrokabels genügt, so daß kein Aufstemmen des umgebenden Erdreichs nötig ist.
- 5 - Auf eine derartige Weise können Trassen unterschiedlicher Verlegehöhen zusammengeführt werden.

Die Erfindung wird nun anhand von zwei Figuren näher erläutert.

10

Figur 1 zeigt die Zusammenführung der verschiedenen Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme.

15

Figur 2 zeigt die Zusammenführung, wenn sich der Kabelschacht im freien Erdreich befindet.

20

30

35

Der in der Figur 1 gezeigte Kabelschacht 3, der unter der Straßenoberfläche 1 des Verlegegrundes 2 angeordnet und mit einem Deckel 14 abgedeckt ist, beinhaltet zunächst ein Lichtwellenleiter-Übertragungssystem 4 aus herkömmlichen optischen Lichtwellenleiterkabeln. Dabei ist in diesem System bereits eine herkömmliche Spleißmuffe 13 vorgesehen, wobei in der üblichen Weise eingelegte Lichtwellenleiterkabel-Überlängen 12 eine gewisse Beweglichkeit der Spleißmuffe für Spleißarbeiten zuläßt. Diese optischen Kabel des herkömmlichen Systemes 4 sind meist in Rohrzügen und relativ tief im unteren Bereich des Kabelschachtes über Einführungsdichtungen 6 eingeführt. Das neu hinzugekommene Mikrokabel 5 aus einem Rohr und darin geführten Lichtwellenleitern wird dagegen im oberen Bereich des Kabelschachtes über eine Kabeleinführung 7 in den Kabelschacht 3 eingeführt, da die Verlegenut nur eine Tiefe von 70 bis 150 mm aufweist. Hierzu wird außerhalb des Kabelschachtes 3 eine Kernbohrung 8 eingebracht, um genügenden Freiraum zum Einführen des Mikrokabels zu haben. In diese Kernbohrung 8 kann beispielsweise auch eine schlaufenförmige Überlänge des Mikrokabels 5 eingebracht werden, mit der Längentoleranzen ausgeglichen werden können. Die Verlegenut ist nach Einbrin-

gen des Mikrokabels 5 mit einer Füllmasse 15, wie zum Beispiel Bitumen aufgefüllt. Innerhalb des Kabelschachtes 3 wird das eingeführte Mikrokabel 5 zunächst mit Hilfe eines Schutzschlauches oder Schutzrohres 9 mechanisch geschützt und abgefangen und anschließend in eine Übergangsmuffe 10, die für das Einführen von Mikrokabeln geeignet ist, eingeführt. In dieser Übergangsmuffe 10 werden die Lichtwellenleiter an ein flexibles Rangierkabel 11 angeschlossen. Dieses flexible Rangierkabel 11 wird dann nach dem Austritt aus der Übergangsmuffe 10 in die Spleißmuffe 13 des bereits bestehenden Lichtwellenleiter-Übertragungssystems eingeführt und über Lichtwellenleiterspleiße angekoppelt. Auch das flexible Rangierkabel 11 ist im Kabelschacht mit entsprechenden Überlängen 12 abgelegt, so daß auch nach dem Einführen des Rangierkabels eine Entnahme der Spleißmuffe 13 für Servicearbeiten aus dem Schacht möglich ist.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, wie verfahren wird, wenn sich der Kabelschacht nicht im Bereich des festen Verlegegrundes befindet, in dem das Mikrokabel verlegt ist, sondern im benachbarten, relativ weichen Erdreich. Das relativ starre Mikrokabel könnte im Übergangsbereich beschädigt werden. Falls sich also der Kabelschacht 3 im Erdreich 23 befindet, kann das Mikrokabel 17 nur bis zum Ende des festen Verlegegrundes, zum Beispiel der Fahrbahn 16 gelegt werden. Von dort aus muß ein Erdkabel 24 bis zur Kabeldurchführung 25 des Schachts geführt werden. Die Standardverlegetiefe beträgt ca. 60 bis 70 cm im Erdreich. Der Höhenunterschied kann mit einer Übergangsmuffe 20 überwunden werden. Das Mikrokabel 17 wird im oberen Bereich durch die Einführung 18 eingeführt und abgedichtet. Das Erdkabel 24 wird durch einen Stutzen 21 geführt und abgedichtet, zum Beispiel durch einen Schrumpfschlauchstutzen 22. Für die Einführung in den Kabelschacht 3 muß das Erdkabel 24 eingegraben und die Außenwand des Kabelschachtes 3 freigelegt werden. Das Erdkabel wird nun innerhalb des Kabelschachtes 3 in die dort installierte Spleiß



muffe eingeführt, wo die Lichtwellenleiter angeschlossen werden.

5

10

15

20

30

35

## Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels aus einem Rohr  
mit eingeführten Lichtwellenleitern, das in einer Verlegenut  
eines festen Verlegegrundes eingebracht ist, an ein bestehen-  
des Lichtwellenleiter-Übertragungssystem herkömmlicher Art,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 daß das Mikrokabel (5) durch eine Kabeleinführung (7) eines  
im gleichen Verlegegrund eingebrachten Kabelschachtes (3) des  
bestehenden Lichtwellenleiter-Übertragungssystems (4) in eine  
Übergangsmuffe (10) für die Aufnahme von Mikrokabeln einge-  
führt wird, daß Lichtwellenleiter eines flexiblen Rangierka-  
15 bels (11) innerhalb der Übergangsmuffe (10) an die Lichtwel-  
lenleiter des Mikrokabels (5) angespleißt werden und daß das  
Rangierkabel (11) zum Anschluß an die optischen Kabel des be-  
stehenden Lichtwellenleiter-Übertragungssystems 4 in eine  
herkömmliche Spleißmuffe (13) für Lichtwellenleiter einge-  
20 führt wird, wobei der Zusammenschluß innerhalb der Spleiß-  
muffe (13) ausgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
25 daß das in den Kabelschacht (3) eingeführte Mikrokabel (5)  
durch ein Schutzrohr (9) bis zur Übergangsmuffe (10) mecha-  
nisch geschützt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß eine Kernbohrung (8) an der Außenseite der Wandung des  
Kabelschachtes (3) im vorgesehenen Einführungsbereich in den  
Verlegegrund (2) eingebracht wird, daß die Einführung des Mi-  
krokabels (5) über die Kernbohrung (8) hinweg mit Abdichtun-  
35 gen (7) dicht in den Kabelschacht (3) eingeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet ,

5 daß Mikrokabel in verschiedenen Verlegehöhen in einen Kabel-  
schacht (3) eingeführt werden.

5. Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels aus einem Rohr  
mit eingeführten Lichtwellenleitern, das in einer Verlegenut  
10 eines festen Verlegegrundes eingebracht ist, an ein bestehen-  
des Lichtwellenleiter-Übertragungssystem herkömmlicher Art,  
dadurch gekennzeichnet ,  
daß das Mikrokabel (17) am Ende des festen Verlegegrundes  
(16) in eine Übergangsmuffe (20) in der Höhe der Verlegenut  
15 eingeführt und an ein Erdkabel (24) angespleißt wird, daß das  
Erdkabel (24) im Erdreich (23) in der Höhe der Einfüh-  
rungsebene des im Erdreich (23) eingesetzten Kabelschachtes  
(3) verlegt, in den Kabelschacht (3) eingeführt und dort in-  
nerhalb einer Spleißmuffe (13) an das bestehende Lichtwellen-  
20 leiternetz angespleißt wird.

Zusammenfassung

5

Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels mit Lichtwellenleitern an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem.

10

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels (5) aus einem Rohr mit eingeführten Lichtwellenleitern an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem (4) herkömmlicher Art in einem Kabelschacht

15

(3) ..

Figur 1

20

25

30

35

1/2



